PENGOPERASIAN DAN PEMELIHARAAN LOAD BREAK SWITCH ENTEC PADA SUTM 20 KV

Donny Fisca Efisiyanto[1], Mochammad Facta, ST, MT, Ph.D[2]

[1]Mahasiswa dan [2]Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. H. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang Kode Pos 50275 Telp. (024) 7460053, 7460055

Fax. (024) 746055

donny_fisca@ymail.com

.Sistem jaringan Ketenagalistrikan secara umum terdiri dari pembangkit, jaringan transmisi, gardu induk dan jaringan distribusi. Penyaluran energi listrik membutuhan sistem Switching yang handal yang dapat digunakan untuk meminimalisir daerah pemadaman ketika ada gangguan maupun pemeliharaan jaringan.

Oleh karena itu kehandalan dan kemampuan suatu sistem tenaga listrik dalam melayani konsumen sangat penting. Maka pada jaringan distribusi tegangan menengah terdapat suatu alat yang bernama Load Break Switch. Alat merupakan peralatan switching yang dapat dioperasikan dari jarak jauh. Pada jaringan distribusi rayon tegalrejo terdapat suatu Load Break Switch dengan merk ENTEC dan menggunakan vacuum sebagai peredam busur api. Load Break Switch ini dapat diperasikan dengan mudah, serta memiliki panel control multifungsi.Alat ini digunakan pada jaringan tegangan menengah 20 kV. Pada sela-sela pengoperasian Load break switch ini, ada juga kalanya pemeliharan yang meliputi, pembersihan lingkungan sekitar, pengecekan kabel box control dan kondisi jumper,serta pengujian tahanan. Pada pemeliharaan yang bersifat umum/pembersihan dilakukan oleh Rayon tegalrejo, sedangkan pengujian dilakukan oleh Area Magelang.

Load Break Switch merk ENTEC ini terdapat pada Feeder Sangrahan 6 yang disupply dari gardu induk Pesangrahan. Pengoperasian Load Break Switch ini ada 2 macam yaitu pelepasan dan penutupan, pengoperasian tersebut harus sesuai dengan Standard Operating Procedure (SOP). Pengoperasian Load Break Switch ini dapat dilakukan pada keadaan berbeban maupun tidak berbeban.

Kata kunci : ***Load Break Switch, pemeliharaan, pengoperasian***

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu kebutuhan primer bagi kehidupan manusia, ketersediaan energi listrik harus terpenuhi dengan baik karena hampir semua kegiatan manusia saat ini menggunakan energi listrik. Pada sistem tenaga listrik, energi listrik dihasilkan oleh sebuah generator yang digerakkan oleh penggerak mula sehingga bisa menghasilkan energi listrik. Penggerak mula bisa berasal dari Air seperti pada PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) dan PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro), dari Uap seperti PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), dari Panas Bumi seperti PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) dan dari Gas seperti PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas). Energi listrik yang dibangkitkan pembangkit dikirim melalui jaringan transmisi dan menuju gardu induk, dan selanjutnya menuju jaringan distribusi dan disuplay ke konsumen.

Kebutuhan akan energi listrik cenderung meningkat setiap tahunnya. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya penduduk memerlukan dan menyadari arti pentingnya listrik untuk menunjang kehidupan sehari-hari, oleh karena itu untuk meminimalisir daerah pemadaman yang diakibatkan adanya gangguan atau pemadaman terencana maka pada jaringan distribusi terdapat sebuah alat yang dinamakan Load Break Switch. Alat ini berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan jaringan dalam kondisi berbeban maupun tidak berbeban. Alat ini merupakan alat switching yang memiliki peredam busur api serta dapat dioperasikan secara otomatis(dari jarak jauh). Hal ini dipertimbangkan karena masih banyak peralatan switching pada jaringan distribusi yang bersifat manual.

PT. PLN (persero) Sektor Pendistribusian Rayon Tegalrejo merupakan salah satu dari distributor energi listrik. Dalam distribusi listrik pada PLN disini, tegangan listrik disuplay dari 1 Gardu Induk, dan dua jalur penyuplaian listrik.

1.2 Tujuan

Tujuan dari makalah ini adalah sebagai berikut.

1. Mahasiswa melalui kerja praktek ini dapat menerapkan teori yang didapat di bangku kuliah.
2. Mahasiswa dapat mengetahui operasi, pemeliharaan, system switching dan sistem proteksi jaringan sistem tenaga listrik
3. Meningkatkan pengetahuan dan wawasan dibidang teknologi khususnya mengenai pendistribusian dan sistem switching tenaga listrik.
4. Mengetahui struktur organisasi perusahaan tempat Kerja Praktek (KP).
5. Mempelajari sistem kelistrikan pada PT. PLN (Persero) Magelang Rayon Tegalrejo.
6. Mengetahui sistem switching menggunakan LBS pada PT. PLN (Persero) Magelang Rayon Tegalrejo.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan laporan ini penulis membatasi masalah tentang pengoperasian dan pemeliharaan Load Break Switch merk ENTEC sebagai peralatan switching pada saluran udara tegangan menengah (SUTM) 20 KV yang dimiliki PT. PLN (Persero) Area Tegal.

II. DASAR TEORI

2.1 *Pengertian dan Fungsi Load Break Switch*

Berdasarkan pedoman standart pemasangan PT.PLN (PERSERO) tahun 2008, Load Break Switch adalah peralatan hubung yang bekerja membuka dan menutup Rangkaian arus listrik , mempunyai kemampuan memutus arus beban dan tidak mampu memutus arus gangguan. Peralatan hubung ini dilengkapi dengan media pemutus busur api vacuum dan SF6.

Di PT.PLN (Persero) Area Magelang rayon Magelang rayon Tegalrejorejo terdapat 3 Load Break Switch yang terpasang pada area kerjanya. Load Break Switch ini berasal dari 2 jenis merk yang memiliki peredam busur api yang berbeda.

Load Break Switch di PT. PLN (Persero) Area Magelang rayon Tegalrejo ini merupakan Load Break Switch dengan merk ENTEC yang media peredam busur apinya yaitu Vaccum (hampa udara) dan Load Break Switch merk Siecom dengan peredam busur apinya yaitu gas SF6.

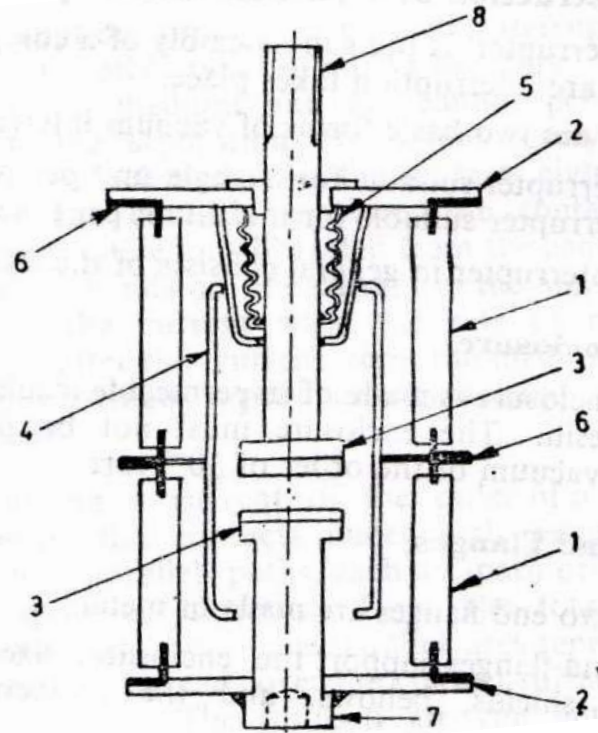
Load Break Switch dapat di operasikan dari jarak jauh menggunakan modem, dan panel kontrol. Dan jika panel control rusak Load Break Switch dapat dioperasikan secara manual menggunakan telekopstick (tongkat untuk menarik tuas handel pada peralatan bertegangan yang berada ditinggian).

Fungsi Load Break Switch pada jaringan distribusi adalah untuk memutus dan menghubungan jaringan dalam keadaan berbeban maupun tidak berbeban. Serta untuk meminimalisir pemadaman yang diakibatkan adanya gangguan maupun pemeliharaan jaringan.

Load Break Switch sering ditempatkan di ujung jaringan yang digunakan sebagai join (bergabung) dengan jaringan lain ketika jaringan tersebut mengalami gangguan pemeliharaan jaringan karena dapat dioperasikan dari jarak jauh dengan menggunakan modem. Sehingga pendistribusian energi listrik dapat terus berlangsung.

2.2 *Load Break Switch*

Load Break Switch merk ENTEC merupakan Load Break Switch yang digunakan pada jaringan distribusi 22,9 kV. Load Break Switch ini menggunakan peredam busur api berupa vacuum. Kondisi vacuum memungkinkan busur api padam ketika switch dalam keadaan melepas atau menutup jaringan berlangsung. Pada jaringan distribusi rayon Tegalrejo terdapat 2 buah Load Break Switch merk ENTEC. Kedua Load Break Switch terpasang pada feeder Sanggrahan 6.

2.3 Mekanisme Kerja LBS.[3]

Gbr.1. Ilustrasi konstruksi kontak Load Break Switch dengan peredam vacuum.[3]

1. *Enclosure.*
   Enclosure merupakan bagian penutup (*casing*) terbuat dari bahan isolasi kedap seperti resin sintetis. Penutup tidak harus berpori dan harus mempertahankan kondisi hampa (*vacuum*).
2. *End Flanges* : *non-magnetic metal* (bahan metal tidak bersifat magnetik).
   Merupakan penutup dari *enclosure.* Biasanya terbuat dari metal yang tidak memiliki sifat magnetik.
3. *Contacts* (kontak).
   Merupakan bagian yang terbuat dari batang besar dengan permukaan besar berbentuk pipih. Bagian ini berfungsi untuk menyambungkan dan melepas aliran arus yang mengalir pada Load Break Switch. Kontak bergerak dengan sangat cepat untuk mengurangi busur api. Dan biasanya terbuat dari tembaga.
4. *Vapour condensing shield* (perisai kondensasi uap).
   Pelindung logam yang berguna untuk isolasi yang menutup bagian kontak. Uap logam yang dilepaskan dari permukaan kontak selama ada

busur api dan dikondensasikan pada perisai. Serta mencegah dari kondensasi pada penutup (casing) isolator pada Load Break Switch.

5. *Metallic bellow* (Logam Bellow).
   Bellow merupakan logam yang disusun. Dan salah satu ujung bellow dilas ke *logam-flange* (penutup casing). Ujung yang lain dilas ke kontak bergerak. Bellow umumnya digunakan dalam Load Break Switch dengan peredam vakum.
6. *Seal* (segel).
   Segel yang digunakan ini biasanya adalah seperti logam-kaca, atau segel logam-keramik.
7. *Fixed contact steam.*
   Merupakan bagian kontak yang tidak bergerak.
8. *Moving-contact steam.*
   Merupakan bagian kontak yang bergerak. Biasanya digerakan dengan bantuan pegas.

2.4 Spesifikasi Load Break Switch ENTEC[4][6]

2.4.1 Tipe

2.4.1.1 Rated Voltage (tegangan rata-rata)

Tegangan rata-rata merupakan tegangan yang mengalir dalam Load Break Switch setiap waktunya. merk ENTEC memiliki rated voltage sebesar 25.8 kV.

2.4.1.2 Rated Current (rata-rata arus)

Arus rata-rata yang mengalir melalui Load Break Switch setiap waktunya, merk ENTEC memilik rated current sebesar 630 A

2.4.1.3 Frekuensi

Frekuensi yang dapat mengalir di Load Break Switch ENTEC ini adalah 50 Hz dan 60 Hz.

2.4.1.4 Operasi

Pengoperasian Load Break Switch ini dapat secara manual dan otomatis.

2.4.1.5 Berat

Berat Load Break Switch merk ENTEC adalah 150 kg.

2.4.1.6 Peredam Busur api

Load Break Switch ini menggunakan peredam busur api berupa vacuum.

2.4.1.7 Media isolasi

Media isolasi pada Load Break Switch ini berupa isolasi polimer

2.4.1.8 Mekanisme

Mekanisme saklar pemutus dan penghubung menggunakan mekanisme pegas.

2.4.1.9 Basic Impulse Level

Merupakan kemampuan menahan sambaran petir. Alat ini mampu menahan tegangan sambaran petir sebesar 150kV

2.4.2 Load Break Capacity

Kemampuan Load Break Switch untuk memutuskan beban.

2.4.2.1 Load Breaking

Load Breaking merupakan kemampuan memutus beban. Jika Load Break Switch memiliki rating sebesar 100% maka kemampuan memutus bebannya yaitu sebanyak 200 kali. Jika Load Break Switch memiliki rating 5 % maka kemampuan memutus bebannya sebesar 20 kali.

2.4.2.2 Loop Current Breaking

Kemampuan loop untuk memutus arus. Load Break Switch ini memiliki kemampuan sebesar 630 A sebanyak 20 kali.

2.4.2.3 Cable Charged Current Breaking

Kemampuan kabel untuk memutus arus. Load Break Switch ini memiliki kemampuan memutus arus sebesar 25 A. dan jika ratingnya adalah 100% dan 30% maka dapat memutus arus sebanyak 10 kali.

2.4.2.4 Operasi mekanik

Pengoperasian mekanik pada Load Break Switch ini adalah sebanyak 5.000 kali.

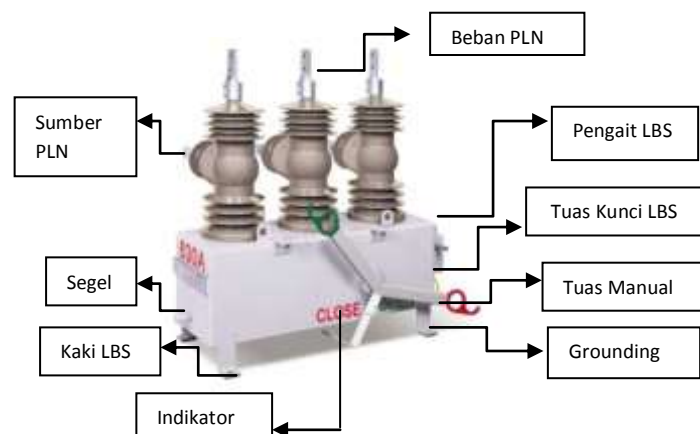
2.4.3 Short Time Current

2.4.3.1 Rated Short Time Current

Rated Short time current merupakan kemampuan memutus arus sesaat. Besar kemampuan Load Break Switch ini adalah sebesar 12.5(R.M.S) KA/1detik.

2.4.3.2 Making Current (kA)

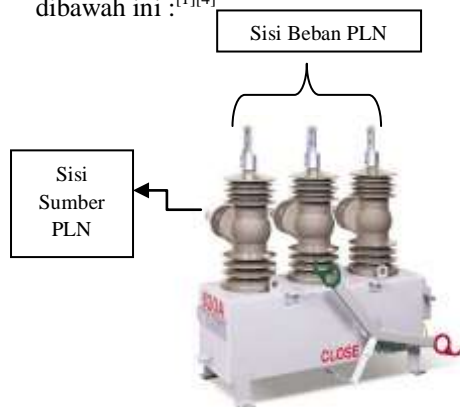
Making Current adalah kemampuan menahan kenaikan arus sesaat. Kemampuan Load Break Switch ini adalah sebesar 32,5 KA (peak), sebanyak 5 kali.

2.5 Konstruksi LBS ENTECPenjelasan keterangan pada Gambar 2 adalah sebagai berikut :[4]

Gbr.2. Konstruksi pada Load Break Switch ENTEC.[4]

- Sumber PLN
  merupakan konektor yang dihubungkan kesumber PLN
- Beban PLN
  merupakan konektor yang dihubungkan ke beban PLN
- Segel Konektor
  Merupakan segel atau pelindung pada konektor
- Pengait Load Break Switch(LBS)
  Berbentuk sebuah lubang kecil yang berfungsi sebagai pengait Load Break Switch dengan tiang
- Tuas kunci Load Break Switch
  Merupakan tuas yang berfungsi mengatur control kunci pada LBS
- Kaki Load Break Switch
  Digunakan untuk menyangga LBS di papan penyangga
- Indikator
  Indikator ON dan OFF load break switch di gunakan untuk mengetahui status dari LBS.
- Grounding
  Merupakan bagian yang digunakan untuk pentanahan Load Break Switch
- Tuas Manual
  Merupakan tuas yang digunakan ketika control panel tidak berfungsi. Tuas ini dioperasikan dengan menggunakan telekopstick secara manual.

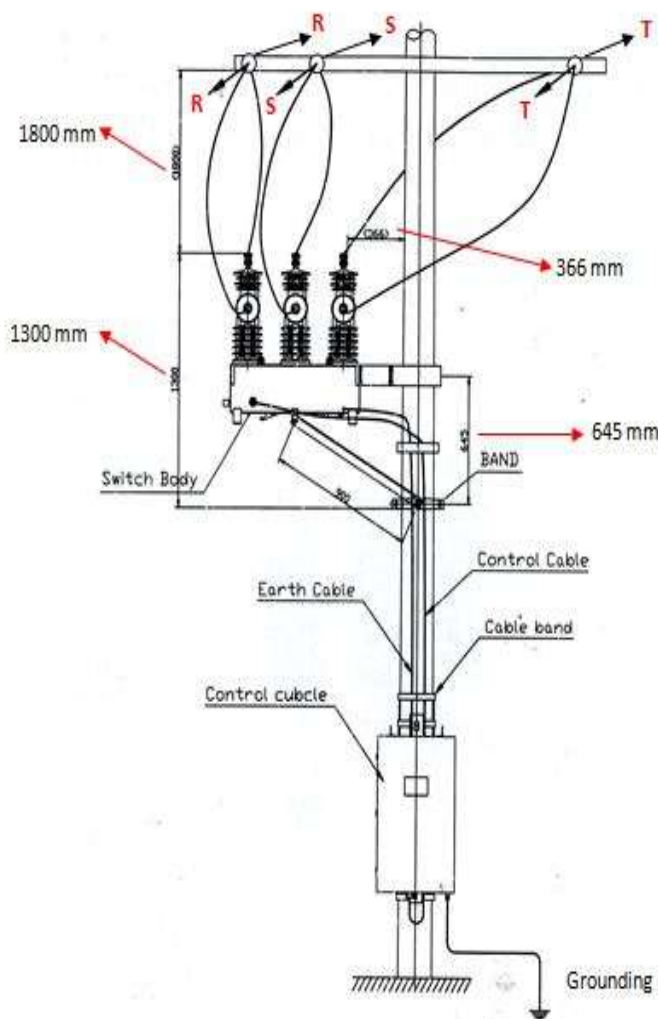
2.6 Pemasangan LBS ENTEC.[1]

Cara pemasangan Load Break Switch merk ENTEC adalah sebagai berikut:

1. Membawa peralatan yang akan digunakan.
2. Memakai alat pelindung diri.
3. Memastikan sisi sumber dari sistem PLN. Sisi sumber dari LBS harus sama (matching) yang berarti sama dalam urutan fasa serta penempatan sisi sumber dan sisi beban seperti pada Gambar 3 dibawah ini :[1][4]

Gbr.3. Konstruksi pada Load Break Switch ENTEC.[1]

4. Mengetahui wiring diagram pemasangan sebelum melakukan pemasangan. Wiring diagramnya seperti Gambar 4 dibawah ini:

Gbr.4 Wiring Diagram Pemasangan Load Break Switch merk ENTEC.[3]

1. Mengaitkan Load Break Switch kelifter dan menarik dengan tali.
2. Memasangkan Load Break Switch ketiang.
3. Memastikan mur dan baut sudah benar dan kecang. Serta posisi control dan tangki seperti pada Gambar 4 dibawah ini :[1][8]

Gbr.4. Pemasangan Load Break Switch merk ENTEC.[1][8]

2.7 Pentanahan LBS ENTEC

Pentanahan Load Break Switch ENTEC menggunakan pentanahan jenis rod/batang, pentanahan ini dipilih karena sesuai dengan standart yang telah ditetapkan oleh PT. PLN (Persero). Secara teknis elektroda jenis batang/rod mudah dalam pemasangan dan tidak membutuhkan lahan yang luas.[10] Besar tahanan tanah tidak boleh lebih dari 5Ω.[7] Besar tahanan tanah ini merupakan standart yang telah ditetapkan oleh PT.PLN (Persero).

2.8 Keunggulan Load Break Switch ENTEC.[6]

1. Load Break Switch ini dibuat berdasarkan standart IEC (International Electrotechnical Commission nomor 60265-1) dan ANSI (American National Standards Institute nomor c37)
2. Terbuat dari stainless steel sehingga menjadikan Load Break Switch ini anti karat.
3. Mudah dan nyaman dalam penggunaan sehingga sangat cocok untuk pemeliharaan jaringan dan pemisah penyulang(*feeder*).
4. Terdiri dari polimer bermolekul tinggi.
5. Load break Switch merk ENTEC ini tidak menimbulkan pemanasan global. Tidak seperti Load Break Swith tipe gas yang dapat menimbulkan pemanasan global (global warming) dengan memakai SF6.
6. Sangat ekonomis dan aman bagi penggunanya.
7. Bushing Load Break Switch terbuat dari bahan "*EPOXY*". Bahan "*EPOXY"* merupakan isolasi dengan bahan sejenis plastik (*POLIMER*) yang tidak akan menjadi lunak bila dipanaskan dan tetap menjadi kaku.[2]

III. PEMBAHASAN

3.1 Pemeliharaan Load Break Switch

Pemeliharaan adalah suatu usaha/kegiatan terpadu yang dilakukan terhadap instalasi dan sarana pendukungnya, untuk mencegah kerusakan atau mengembalikan/memulihkan instalasi dan sarananya sehingga kontinuitas penyaluran tenaga listrik dapat terjamin. Dalam pengoperasian sehari-hari LBS ada saatnya pemeliharaan.

Tujuan diadakannya pelaksanaan kegiatan pemeliharan jaringan distribusi antara lain adalah :

1. Untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi.
2. Untuk memperpanjang umur peralatan.
3. Mengurangi terjadinya kegagalan atau kerusakan peralatan.
4. Meningkatkan *safety* peralatan.
5. Mengurangi waktu padam akibat sering gangguan.

3.2 Jenis-jenis pemeliharaan

3.2.1. Berdasarkan Sifat

3.2.1.1 Pemeliharaan Bersifat Umum

Pemeliharaan Load Break Switch bersifat umum harus dalam keadaan tidak bertegangan sehingga aliran listrik tetap melewati Load Break Switch. Pemeliharaan ini meliputi:

1. Pembersihan lingkungan disekitar tiang LBS.

   Merupakan pembersihan rumput-rumput dan tanaman liar yang mengganggu box panel dan tiang LBS. Serta pembersihan kertas-kertas iklan yang menempel pada tiang LBS. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

   a. Memakai alat pelindung diri berupa pakaian yang tebal, sarung tangan, serta sepatu yang tebal agar terhindar dari duri tanaman dan tergores.
   b. Menyiapkan peralatan yang dipakai seperti gunting rumput.

Gbr.5. Membersihkan Likungan Disekitar Tiang

Gambar 5 diatas merupakan salah satu kegiatan pembersihan rumput disekitar area tiang. Hal ini merupakan contoh dari pemeliharaan.

2. Pembersihan di dalam panel kontrol Load Break Switch.

Pembersihan dari kemungkinan hewan-hewan/serangga seperti semut yang mengganggu panel kontrol dan dapat menyebabkan kerusakan.

Gbr.6 Pembersihan Semut Pada Panel Kontrol dengan cara Menyemprotkan insektisida

Gambar 6 diatas merupakan pembersihan semut pada panel kontrol Load Break Switch. Ruangan didalam panel kontrol pada tiang Load Break Switch hangat, sehingga menarik semut atau serangga untuk masuk kedalam. Serangga masuk melalui lubang ventilasi. Pembersihan ini dilakukan dengan menyemprotkan insektisida dan pemberian kapur ajaib secara melingkar pada tiang di bagian atas dan bawah panel kontrol

3. Pengukuran Tegangan Baterai.

Pengukuran tegangan battere dilakukan untuk memastikan tegangan battere masih normal (24 Volt DC) fungsinya untuk memback up supply panel kontrol Load Break Switch jika tegangan dari AC tidak ada yang disebabkan karena adanya gangguan atau pemeliharaan.

3.2.1.2 Pemeliharaan Bersifat Khusus

Pemeliharaan Load Break Switch bersifat khusus harus dalam keadaan tidak bertegangan sehingga aliran listrik yang melawati Load Break Switch harus di *by-pass (saklar penghubung cadangan yang digunakan ketika peralatan yang terdapat pada tiang sedang mengalami pemeliharaan)* dengan *DS (Disconnecting Switch).* Pemeliharaan ini Load Break Switch meliputi :

1. Pengukuran tahanan kontak

Pengukuran ini dilakukan pada saat Load Break Switch dalam keadaan Close atau Masuk. Pengukuran ini dengan menggunakan Switch Tester yang disambungkan antara kabel yang masuk ke LBS dengan kontak pada LBS hal ini dilakukan untuk mengetahui tahanan kontak. Pada pengukuran tahanan kontak harus memiliki nilai pengukuran bernilai 0 Ω jika tidak 0 maka akan timbul losses atau rugi-rugi daya serta busur api antara kontak lbs dengan kabel jaringan. Jika pada saat pengukuran terdapat nilai pada tahanan kontak meskipun kecil maka kondisi dari Load Break Switch ini tidak baik atau bisa dikatakan rusak.

2. Pengukuran tahanan isolasi

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan Meger yang disambungkan antar bushing dan antar body Load Break Switch. Karena pengukuran ini dilakukan dalam keadaan open maka pengukuran ini harus memiliki nilai. Pada pengukuran ini harus memiliki nilai pengukuran minimal yaitu 20 MΩ karena pada jaringan dengan tegangan 20kV jika pada saat pengukuran memiliki nilai pengukuran dibawah 20 MΩ maka kondisi isolasi dari Load Break Switch ini tidak baik atau kritis.

3. Pengukuran tahanan peredam busur api

Pengukuran tahanan peredam busur api ini dilakukan hanya untuk mengecek kondisi vaccum bocor atau tidak. Karena ketika kondisi peredam tidak vaccum maka busur api tidak mudah padam. Api menyala membutuhkan O_2 pada kondisi vaccum, tidak ada O_2, sehingga api padam.

3.2.2 Berdasarkan waktu[9]

1. Pemeliharaan Prediktif

Kegiatan pemeliharaan yang dimulai dari pemantauan dan pengukuran terhadap kinerja peralatan instalasi, dimana dari data hasil pemantauan dan pengukuran tersebut dapat dipakai sebagai bahan untuk memprediksi umur peralatan dan kelangsungan pengoperasian peralatan tersebut. Jangka waktu pemeliharaan ini adalah setiap hari karena bersifat memantau.

Sesuai Surat Edaran Direksi No. 038.E/012/DIR/1998 tanggal 22 Oktober 1998, Prediktive Maintenance didefinisikan sebagai sistem pemeliharaan berbasis kondisi (Condition

Base Maintenance) dengan cara memonitor kondisi secara online baik pada saat peralatan beroperasi atau tidak beroperasi.

Contoh pemeliharaan ini: PT. PLN (Persero) memiliki kesempatan untuk mengamati operasi Load Break Switch setiap hari. Setelah 5 tahun, Load Break Switch mulai terjadi kerusakan pada pengoperasian. PT. PLN (Persero) memprediksi pada waktu itu bahwa Load Break Switch akan segera gagal beroperasi dan memutuskan untuk mengubahnya dengan yang baru. Hal ini disebut pemeliharaan prediktif.

2. Pemeliharaan Preventif

Kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan untuk mempertahankan kinerja peralatan optimal sesuai umur teknisnya. Jangka waktu pemeliharaan ini sesuai dengan umur peralatan yang dicantumkan oleh produsen peralatan tersebut.

Kegiatan ini dilaksanakan secara berkala dengan berpedoman kepada:

- Instruction Manual dari pabrik
- Standard standard yang ada (IEC, SPLN, CIGRE DLL)
- Pengalaman operasi di lapangan

Dilingkungan PT PLN (Persero) telah diterbitkan buku pedoman operasi dan pemeliharaan (Buku O & M) sebagai pedoman untuk Pemeliharaan Preventiv. SE 032/PST/1984 dan Suplemen.

Contoh pemeliharaan ini: PT. PLN (Persero) membeli Load Break Switch. Perusahaan manufaktur menyebutkan bahwa masa beroperasi Load Break Switch adalah 7 tahun. Tepat sebelum 7 tahun, PT. PLN (Persero) memutuskan untuk mengganti Load Break Switch dengan yang baru. Ini disebut pemeliharaan preventif.[12]

3. Pemeliharaan Korektif

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dengan berencana pada waktu-waktu. Fungsinya dengan tujuan untuk mengembalikan pada kondisi semula disertai perbaikan dan penyempurnaan Instalasi. Jangka waktu pemeliharaan ini tidak tetap sesuai dengan ada tidaknya peralatan yang rusak atau kurang maksimal dalam pengoperasiannya.

Pemeliharaan ini disebut juga Curative Maintenace atau repair maintenance (Wikipedia.com; 2014; preventive maintenance). pemeliharaan ini bisa berupa Trouble Shooting atau penggantian bagian yang rusak/kurang berfungsi dan dilaksanakan terencana.

Contoh pemeliharaan ini: PT. PLN (Persero) membeli sebuah Load Break Switch, dalam pengoperasiannya Load Break Switch mengalami kelainan atau unjuk kerja yang rendah pada saat menjalankan fungsinya dengan tujuan untuk mengembalikan pada kondisi semula disertai perbaikan-perbaikan dan penyempurnaan instalasi. Ini disebut pemeliharaan korektif.

4. Pemeliharaan Emergensi

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan mendadak yang waktunya tidak tertentu dimana pelaksanaannya tidak direncanakan sebelumnya dan sifatnya darurat. Contoh pemeliharaan ini adalah jika ada peralatan yang breakdown dan harus ditangani tanpa dilakukan perencanaan terlebih dahulu.

3.3 Pengoperasian dan Penyettingan Load Break Switch

Untuk pengoperasian Load Break Switch harus sesuai dengan Standard Operating Procedure (SOP) yang diatur dalam surat edaran General Manager PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta nomor 004.E/GM/DJTY/2009 tentang pengoperasian jaringan 20 kV. Dalam pengoperasian Load Break Switch ini harus memperhatikan dan melaksanakan K-3 demi keselamatan kerja. Peralatan kerja yang digunakan dalam pengoperasian Load Break Switch yaitu Kunci box control Load Break Switch, Teleskop Stick, Tangga, Sabuk Pengaman, sepatu beralas karet, helm/topi pengamanan dan radio komunikasi.

Rayon Tegalrejo yang hanya memiliki hak untuk mengoperasikan sebagai Pelaksana. Sedangkan engineering menu merupakan hak PLN Area Magelang untuk menyetting Load Break Switch tersebut.

3.3.1 Pengoperasian membuka/melepas Load Break Switch.[5]

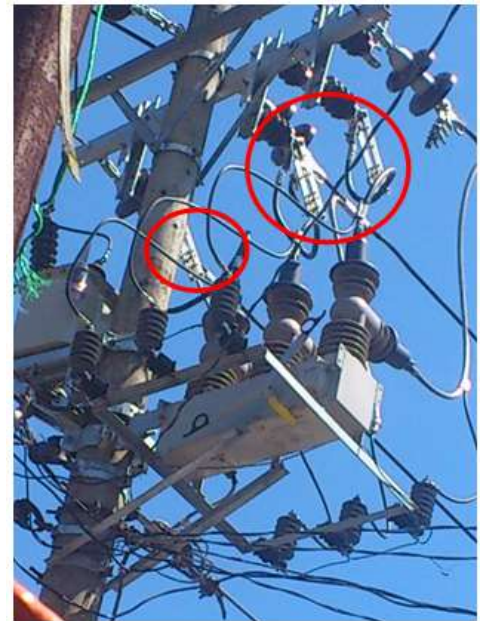
1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya.[13]
2. Memastikan secara visual kondisi indikator Load Break yaitu ON/OFF atau Close/Open pada bagian samping LBS. Pada kondisi normal posisi LBS pada masuk (ON/CLOSE).

Gbr.7Visual LBS

Gambar 7 Adalah indikator pada Load Break Swicth. Indicator ini dapat diamati secara visual. Gambar 4.5 menunjukan indikator LBS dalam kondisi ON.

3. Memastikan kondisi jumper dan kondisi Disconnecting Switch (DS) input

Gbr.8. Disconnecting Switch Input

Gambar 8 merupakan posisi DS input pada tiang Load Break Switch. Posisi DS input berada tepat diatas LBS. Hal ini ditunjukan dengan lingkaran warna merah.

Gbr.9 Kondisi Disconnecting Switch Input

Gambar 9 merupakan kondisi jumper DS input pada tiang Load Break Switch. Kondisi DS input dalam kondisi lepas. Hal ini ditunjukan dengan lingkaran warna merah. Setiap kabel fasa, diberi 1 DS, sehingga untuk system 3 fasa, maka jumlah DS pada LBS adalah 3 buah.

4. Membuka box control Load Break Switch
5. Menekan tombol "Control Locked" hingga lampu mati sehingga kondisi Control Panel FREE (bebas) dan Control Panel dapat dioperasikan. Jika lampu pada "Control Locked" menyala, artinya Control Panel dalam keadaan "Lock" dan tombol pada Control Panel tidak dapat difungsikan.

Gbr.10 Control Panel Load Break Switch normal position.

Gambar 10 merupakan gambar control panel saat tombol "Control Locked" ditekan dan lampu pada "Control Locked" mati, yang berarti

tombol pada Control Panel dapat difungsikan. tombol “Control Locked” ditunjukan dengan lingkaran merah

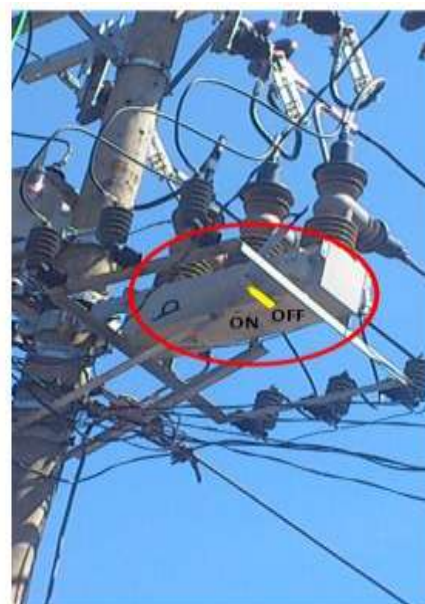
6. Menekan tombol “Open” pada panel kontrol Load Break Switch.dan lampu hijau pada Load Break Switch menyala yang menandakan LBS telah dalam kondisi open.

Gbr.11Tombol ”OPEN” & “CLOSE”

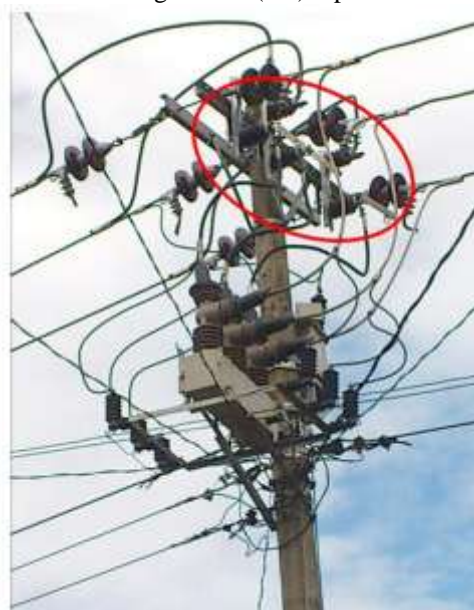
Gambar 11 merupakan gambar “Operation” pada Control Panel. Tombol “Operation” terdiri dari tombol “CLOSE” dan “OPEN”, untuk membuka LBS maka tekan tombol “OPEN” hingga lampu hijau pada tombol “OPEN” menyala. Tombol “Operation” ditunjukan pada lingkaran merah.

7. Setelah mengoperasikan, LBS diposisikan LOCK pada panel seperti seperti pada langkah 4.

3.3.2 Pengoperasian Menutup/Mengaktifkan Load Break Switch.[5]

1. Menggunakan alat pelindung diri (APD) Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya.[13]
2. Memastikan secara visual kondisi indikator Load Break yaitu on/off atau Close Open pada bagian samping LBS. Pada kondisi ini indicator LBS biasanya pada posisi masuk (OFF/OPEN).

Gbr.12 Indikator Visual LBS

Gambar 12 Adalah indikator pada Load Break Swicth. Indicator ini dapat diamati secara visual. Gambar 4.10 menunjukan indikator LBS dalam kondisi OFF.

3. Memastikan kondisi jumper dan kondisi Disconnecting Switch (DS) input.

Gbr.13 Posisi Disconnecting Switch Input

Gambar 13 merupakan posisi DS input pada tiang Load Break Switch. Posisi DS input berada tepat diatas LBS. Hal ini ditunjukan dengan lingkaran warna merah.

Gbr.14 Kondisi Disconnecting Switch Input

Gambar 14 merupakan kondisi jumper DS input pada tiang Load Break Switch. Kondisi DS input dalam kondisi lepas. Hal ini ditunjukan dengan lingkaran warna merah. Setiap kabel fasa, diberi 1 DS, sehingga untuk system 3 fasa, maka jumlah DS pada LBS adalah 3 buah.

4. Membuka box control Load Break Switch.
5. Menekan tombol “Control Locked” hingga lampu mati sehingga kondisi Control Panel FREE (bebas) dan Control Panel dapat dioperasikan. Jika lampu pada “Control Locked” menyala, artinya Control Panel dalam keadaan “Lock” dan tombol pada Control Panel tidak dapat difungsikan.

Gbr.15 Control Panel Load Break Switch normal position.

Gambar 15 merupakan gambar control panel saat tombol “Control Locked” ditekan dan lampu pada “Control Locked” mati, yang berarti tombol pada Control Panel dapat difungsikan. tombol “Control Locked” ditunjukan dengan lingkaran merah

6. Menekan tombol “CLOSE” pada panel kontrol Load Break Switch.dan lampu hijau pada Load Break Switch menyala yang menandakan LBS telah dalam kondisi CLOSE.

Gbr.16 Tombol ”OPEN” & “CLOSE”

Gambar 16 merupakan gambar “Operation” pada Control Panel. Tombol “Operation” terdiri dari tombol “CLOSE” dan “OPEN”, untuk menutup LBS maka tekan tombol “CLOSE” hingga lampu hijau pada tombol “CLOSE” menyala. Tombol “Operation” ditunjukan pada lingkaran merah.

7. Setelah mengoperasikan, LBS diposisikan LOCK pada panel seperti pada langkah 4.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Kerja Praktek yang saya laksanakan di PT. PLN (Persero) Area Tegal adalah:

1. Load Break Switch merupakan suatu peralatan dalam jaringan distribusi yang dibahas dalam matakuliah Distribusi Daya Listrik.
2. Load Break Switch memiliki 2 jenis operasi yaitu operasi membuka dan menutup jaringan.
3. Pengoperasian dan pemeliharaan Load Break Switch harus sesuai Standard Operating Procedure (SOP) yang berlaku.
4. Load Break Switch merk ENTEC menggunakan mekanisme vaccum sebagai pereda busur apinya.
5. Load Break Switch merupakan salah satu peralatan switching pada SUTM 20 KV.
6. Pemeliharaan Load Break Switch ada 2 jenis yaitu berdasarkan sifat dan berdasarkan waktu.
7. Struktur organisasi PT. PLN (Persero) Magelang Rayon Tegalrejo terdiri dari Manager, Supervisor Teknik, dan Supervisor Administrasi.
8. Sistem switching pada SUTM 20 KV PT. PLN (Persero) Magelang Rayon Tegalrejo menggunakan LBS merk ENTEC.

DAFTAR PUSTAKA

[1] PT.MULTIPANEL INTERMITRA MANDIRI. 2003. Petunjuk Pemasangan Solid Load Break Switch. Jawa Barat : ENTEC

[2] Arifianto (2008). Analisis karakteristik termal. From http://www.lontar.ui.ac.id/, 9 April 2014

[3] Sunil S. Rao. 1978. Switch Gear and Protection. New DelhiI: Khanna Publisher

[4] ENTEC-ELECTRIC & ELECTRONIC.CO., LTD. 2003. Solid Dielectric Load Break Switch for power distribution system 12kV and 25.8kV. Korea : ENTEC)

[5] SOP (STANDARD OPERATING PROCEDURE) Pengoperasian RECLOSER.doc

[6] ENTEC ELECTRIC & ELECTRONIC CO.,LTD. 2003. User Manual "25,8 KV Pole Mount Polymer Insulated Load Break Switch". Korea : ENTEC

[7] Badan Standardisasi Nasional. 2000. PUIL(Peraturan Umum Instalasi Listrik. Indonesia : BSN

[8] PT. PLN (Persero). 2010. Kriteria disain Enjinering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik. Jaksel : PT. PLN Persero

[9] Managemen Pemeliharaan.ppt

[10] Erwan sutrisno (2013). Jenis-jenis Elektroda Pentanahan. From http://www.mediaproyek.com/, 11 April 2014

[11] Single line PT. PLN (PERSERO) Area Magelang Rayon Tegalrejo.jpg

[12] Wikipedia (2014). preventive maintenance. From http://www.en.wikipedia.org/wiki/Preventive_maintenance.com/, 11 April 2014

[13] Wikipedia (2014). Alat Pelindung Diri. From http://www.id.wikipedia.org/wiki/Alat_pelindung_diri.com/, 9 Juni 2014

BIODATA PENULIS

Donny Fisca Efisiyanto lahir di Demak, 29 Mei 1993. Telah menempuh pendidikan di SDN Kembangarum 2, SMP Negeri 9 Semarang, SMA Negeri 5 Semarang dan sampai sekarang sedang melanjutkan studi S-1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang Semester VI Konsentrasi Teknik Tenaga Listrik.

Semarang,   Mei 2014

Mengetahui dan Mengesahkan,
Dosen Pembimbing

Mochammad Facta, ST, MT, Ph.D
NIP. 197106161999031003